علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره چهار، تیر ماه ۹۹

تعیین اکوریژن‌های سواحل جنوبی ایران با استفاده از سامانه GIS به عنوان مبنای تعیین مناطق تحت حفاظت ساحلی-دریایی

بهاره صمدی کوچکسرائی[۱]

سید محمدرضا فاطمی[۲*]

reza_fatemi@hotmail.com

افشین دانه‌کار[۳]

سید علی جوزی[٤]

احسان رمضانی فرد[٥]

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۲۸ **تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۱۹**

چکیده

زمینه و هدف: در سال‌های اخیر جهت توسعه شبکه مناطق تحت حفاظت ساحلی-دریایی، توجه به مناطق همگن معرف رو به افزایش است. که یکی از آن‌ها، اکوریژن می‌باشد. اکوریژن‌ها محدوده‌هایی از سرزمین هستند که دارای شرایط محیطی یکنواخت می‌باشند. هدف از این تحقیق، تعیین اکوریژن‌های سواحل جنوبی ایران به عنوان مبنا و پیش نیاز توسعه مناطق تحت حفاظت ساحلی-دریایی با توجه به رویکردهای نوین جهانی بوده است. لذا، شناسایی اکوریژن‌های سواحل جنوبی ایران در خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان با در نظر گرفتن معیارهای معتبر و مشترک جهانی انجام گرفت.

روش بررسی: معیارهای مورد استفاده در این بررسی، بر اساس نتایج حاصل از بررسی سوابق تحقیق در این زمینه در سطح جهانی در حوزه جغرافیای زیستی به انجام رسید و سه معیار درجه حرارت سطحی آب، عمق و جریان‌های دریایی به عنوان مهمترین مؤلفه‌ها در این مورد در

۱- دانش‌آموختهٔ دکتری بوم‌شناسی دریا، گروه علوم دریایی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲ - استادیار، گروه علوم دریایی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران* (مسئول مکاتبات).

۳ - استاد، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۴ - استاد، گروه محیط‌زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۵ - استادیار، گروه علوم دریایی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

نظر گرفته شد. نقشه‌های معیارهای تعیین‌شده با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی با یکدیگر همپوشانی داده شد و پس از انطباق پهنه‌های شناسایی شده با محدوده‌های تقسیمات کشوری، مرز و محدوه نهایی اکوریژن‌های سواحل جنوبی کشور تفکیک شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بر این مبنا، در سواحل جنوبی ایران ۵ اکوریژن در نواحی کرانه‌ای چهار استان ساحلی جنوب قابل شناسایی و تحدید حدود است.

بحث و نتیجه‌گیری: این تقسیم‌بندی که برای نخستین بار در ایران به انجام رسیده است، می‌تواند مبنا و گامی برای گزینش مناطق تحت حفاظت ساحلی- دریایی و یا بررسی‌های بوم شناختی، در نظر گرفته شود.

کلمات کلیدی: مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی، مناطق همگن، اکوریژن، جغرافیای زیستی، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS).

Determination of Ecoregions of Iran's Southern Coasts as a Basis to Determine Coastal-Marine Protected Areas Using GIS System

Bahareh Samadi Kuchaksaraei[1]
Seyed Mohammad Reza Fatemi[*2]
reza_fatemi@hotmail.com
Afshin Danehkar[3]
Seyed Ali Jozi[4]
Ehsan Ramezanifard[5]

Accepted: 2018.05.09 Received: 2017.06.18

Abstract

Background and Objective: In recent years, there is an increasing attention to homogenous representative areas to develop a network of coastal-marine protected areas. One of the current common systems is an ecoregion approach. The aim of this study was to determine ecoregions of southern coasts of Iran as a basis and prerequisite to develop coastal-marine protected areas according to global new procedures.

Materials and methods: A survey to recognize the ecoregions of southern coastlines of Iran in Persian Gulf, strait of Hormoz and Oman Sea was done according to international valid and common criteria. Criteria used in this study were determined in the field of biogeography according to the related literatures in this field, and three criteria of surface sea temperature, depth and surface currents were set as the base criteria. The maps of determined criteria were overlapped with the help of ArcGIS. After that, identified areas were controlled with country divisions, and then final boundaries and limitations of southern coast's ecoregions were separated.

Results: Results showed that, in Iran's southern coast, five ecoregions can be recognized.

Discussion: This classification, which is the first one in Iran, can be a basis and a step to select coastal-marine protected areas and a model for ecological surveys.

Key words: Coastal-Marine Protected Areas, Homogenous Areas, Ecoregion, Biogeography, GIS System.

[1]- Ph.D.,in Marine Ecology, Department of Water Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2] -Assistant Professor, Department of Water Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3- Full Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
[4] - Full Professor, Faculty of Marine Science and Technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[5] - Assistant Professor, Department of Water Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

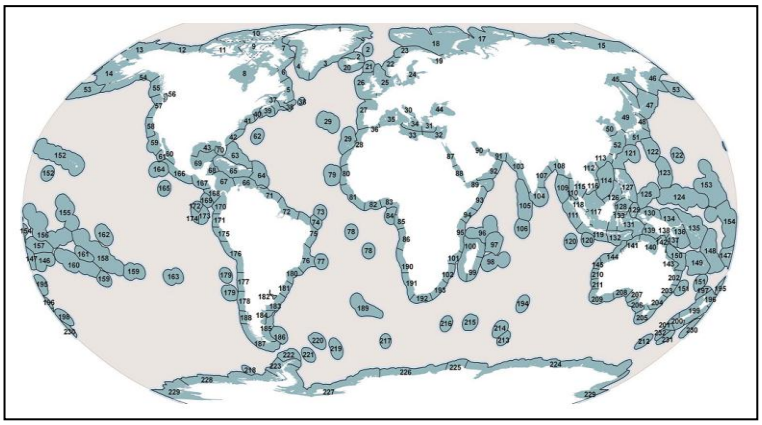
زمینه و هدف

مناطق ساحلی، نواحی پویایی از عملکرد متقابل زمین، آب و اتمسفر هستند که در عین حال، تحت تأثیر تغییرات و دست‌کاری انسان نیز قرار دارند (۱، ۲). هدف حفاظت و مدیریت محیط-زیست مناطق ساحلی-دریایی بر اساس اصول راهبردی جهانی حفاظت، استفاده پایدار و خردمندانه از خدمات اکوسیستم ساحلی و دریایی، همچنین حفاظت و حراست منابع حساس و شکننده، احیا و بازسازی سیستم‌های طبیعی آسیب دیده است. به همین منظور فراهم‌آوری سیستمی از مناطق معرف، این فرایند را تسهیل و انتخاب ها را دقیق می‌کند (۳). معرف بودن[1]، شاید مهم‌ترین خصیصه یک گستره سرزمینی خشکی و دریایی در انتخاب مناطق تحت حفاظت باشد (۴)، تحقیقات شورای محیط زیست کانادا در سال ۱۹۹۱ (۵)، شورای محیط زیست استرالیا و نیوزیلند در سال ۱۹۹۸ (۶)، صندوق حمایت از حیات وحش کانادا در سال ۲۰۰۰ (۷) و راهنمای انتخاب مناطق تحت حفاظت کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۲۰۰۹ (۸)، تأییدی بر این مطلب است. مناطق معرف را باید از میان واحدهای همگن و هم‌شرایط برگزید (۹). بر اساس تحقیقات یونسکو در مدیریت یکپارچه ساحلی در سال ۱۹۹۷ (۱۰)، مطالعه Baja و همکاران در سال ۲۰۰۲ برای تعیین مدلی جهت شناسایی واحدهای مدیریتی حفاظتی (۱۱) و تحقیقات وسیع کمیسیون OSPAR در سال ۲۰۰۶ در تعیین شبکه حفاظتی در شمال شرق اقیانوس اطلس (۱۲)، شناسایی و طبقه‌بندی واحدهای همگن در یک سرزمین بر اساس ویژگی‌های اکولوژیک آن، به‌عنوان اولین گام در برنامه‌ریزی حفاظت محسوب می‌شود. اکوریژن[2]، الگویی فضایی برای شناسایی مناطق همگن جغرافیایی محسوب می شود (۱۳). سیستم مناسب شناسایی و انتخاب مناطق تحت حفاظت به صورت سیستماتیک، سلسله مراتبی و تو در تو بوده و رویکردی از بالا به پایین دارد (۱۴). تحقیقات Frinkle در سال ۲۰۰۴ امریکا (۱۵) و Spalding و همکاران در صندوق جهانی حمایت از حیات وحش در سال ۲۰۰۷ (۱۶) نیز بر این نکته تأکید دارند. در سال‌های اخیر، رویکردهای متفاوتی برای اهداف حفاظتی در سطح جهانی مطرح شده و رویکرد اکوریژن به عنوان یکی از این روش ها نخستین بار در دهه ۹۰ قرن بیستم در تحقیقات Dinerstein و همکاران در منطقه کارائیب در سال ۱۹۹۵ (۱۷) و Olson و همکاران در سال ۱۹۹۸ (۱۸) پایه‌گذاری شده و در سال ۲۰۰۱ توسط Wikramanayke و همکاران (۱۹) در منطقه ایندوپاسیفیک دنبال گردید. صندوق جهانی حمایت از حیات وحش[3] (WWF) مشخصاً برپایه نقشه‌سازی اکوریژن‌ها و اولویت-بندی آن‌ها اهداف حفاظتی خود را پایه ریزی می‌کند (۱۶). در تمام مناطقی که از اکوریژن به عنوان پایه طرح‌ریزی مناطق حفاظت شده ساحلی-دریایی استفاده شده، مبنای کار بر اساس روش صندوق جهانی حیات وحش بوده است. طبق برنامه آژانس محیط‌زیست اتحادیه اروپا، در این منطقه یک برنامه منطقه‌ای زیست‌جغرافیایی شامل ۱۱ اکوریژن وجود دارد (۲۰). بر اساس متن برنامه کنوانسیون رامسر، پیشنهاد استفاده از برنامه منطقه-بندی زیست‌جغرافیایی بر اساس اکوریژن توسط این کنوانسیون مطرح شده است (۲۱). در کشور کانادا در سال ۲۰۰۴ برای مدیریت یکپارچه دریایی، بالاترین سطح سازمان‌دهی برای این مناطق در سطح اکوریژن مورد توجه قرار گرفته است (۲۲). طبق برنامه حفاظتی آلاسکا تحت نظر صندوق جهانی حیات وحش در دریای برینگ[4] در سال ۲۰۰۴، حفاظت بر اساس اکوریژن انجام گرفته و کل این دریا یک اکوریژن را پوشش می‌دهد (۲۳). اکوریژن‌های مثلث مرجانی در اقیانوسیه بر اساس گزارش Green و Mouse در سال ۲۰۰۸ نیز به همین روش تعیین شدند (۲۴). برنامه حفاظت اکوریژن مرجانی کارائیب در امریکای مرکزی نیز در سال ۲۰۰۲ با روش صندوق جهانی حیات وحش

1- Representative
2- Ecoregion
3- World Wildlife Fund
4- Bering Sea

مورد شناسایی قرار گرفته است (۲۵). خلیج شمالی مکزیک بر اساس مطالعه Beck و همکاران در سال ۲۰۰۰ یک اکوریژن است و بر همین پایه برنامه حفاظتی مستقل دارد (۲۶). کمیسیون همکاری محیط‌زیستی[1] (CEC) امریکای شمالی در سال ۲۰۰۲، بخش‌های ساحلی و اقیانوسی امریکای شمالی را به ۲۴ اکوریژن[2] دریایی تقسیم‌بندی نمود که ۱۷ اکوریژن مربوط به آب‌های دریایی ایالات متحده می‌باشد (۲۷).

طبق نظر Harper در سال ۱۹۹۳، در تعیین اکوریژن‌ها، خصوصیات جغرافیایی، خصوصیات اقیانوس نگاری فیزیکی و خصوصیات زیستی مد نظر است (۲۸)، اما امروزه بیشترین تکیه بر روی معیارهای جغرافیای زیستی است. در تحقیقات Watler در آلمان (۲۹)، کارگروه اکوریژن‌ها در کانادا (۳۰)، Schultz در آلمان (۳۱)، Bailey در ایالات متحده (۳۲ و ۳۳)، خصوصیات اقلیمی مهمترین عامل برای تعیین مرز اکوریژن‌ها است. طبق نظر Bailey (۳۳) و Troll (۳۴)، پوشش گیاهی برای تفسیر خصوصیات اکوسیستم از نظر سن و وجود اختلال مهم است اما مناسب ترسیم نمودن مرز اکوریژن نیست. طبق نظر Isachenko در سال ۱۹۷۳، در شرایط زمین‌شناسی-زمین-ریخت‌شناسی یکنواخت، مرز مناطق مجاور اغلب به راحتی قابل تشخیص نیست (۳۵). با وجود این طبق تحقیقات Bailey، سیما و ظاهر[3] سرزمین یا به عبارتی زمین سیما[4] امروزه به مبنایی برای تعیین گستره اکوریژن‌ها تبدیل شده است (۳۳). طبق تعریف صندوق جهانی حمایت از حیات وحش، حداقل مساحت اکوریژن بالغ بر ۱۰ هزار کیلومتر مربع است (۳۶). طبق گزارش WWF، در افق جهانی و برپایه خصوصیات کلان، آب‌های سواحل جنوبی ایران به ۲ اکوریژن تقسیم شده است. یک اکوریژن دربرگیرنده سواحل شمالی خلیج فارس تا میانه تنگه هرمز، و دیگری از میانه تنگه هرمز تا منتهی الیه کرانه ایران در تماس با آبهای دریای عمان است. این دو اکوریژن جزو پرووانس جغرافیایی سومالی/ عربی قرار دارد (شکل۱).



شکل ۱- اکوریژن‌های گزارش شده توسط صندوق جهانی حمایت ازحیات وحش، اکوریژن‌های سواحل جنوبی ایران با شماره‌های ۹۰ و ۹۱ مشخص شده‌اند (۱۶)

Figure 1- Ecoregions reported by WWF, ecoregions of Iran's southern coasts, are shown with numbers 90 and 91 (16)

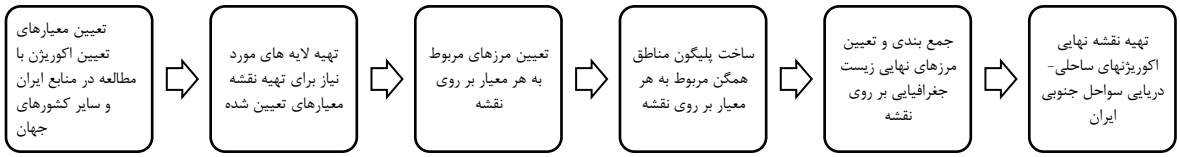
1- Commission for Environmental Cooperation
2- Ecoregion
3- Physiognomy
4- Landscape

تاکنون در کشور ایران، چه در مناطق خشکی و چه در مناطق دریایی، تقسیم‌بندی جغرافیای طبیعی بر اساس اکوریژن‌ها به انجام نرسیده و انتخاب مناطق حفاظت‌شده چه ساحلی-دریایی و چه در خشکی جدا از چنین واحدهای همگن بوم شناختی[1] به انجام رسیده است. مطالعات و دستورالعمل‌های کلان جهانی برای این منظور تدوین شده‌اند که نقشه راهی برای مطالعات دقیق‌تر در هر منطقه یا کشور باشند، هر کشور با توجه به شرایط، امکانات و داده‌های موجود خود می‌بایست با راهنمایی این دستورالعمل‌ها، نقشه راه ویژه خود را تدوین کرده و به اجرا گذارد. این تحقیق، در صدد دست یافتن به این مهم بر اساس مطالعات و داده‌های موجود است تا بر اساس آن، انتخاب سیستماتیک مناطق تحت حفاظت ساحلی – دریایی منطق با رویه‌های بین‌المللی و با امعان نظر به معیار جغرافیای زیستی به عنوان یک مؤلفه غیر قابل جایگزین به انجام رسد.

روش بررسی

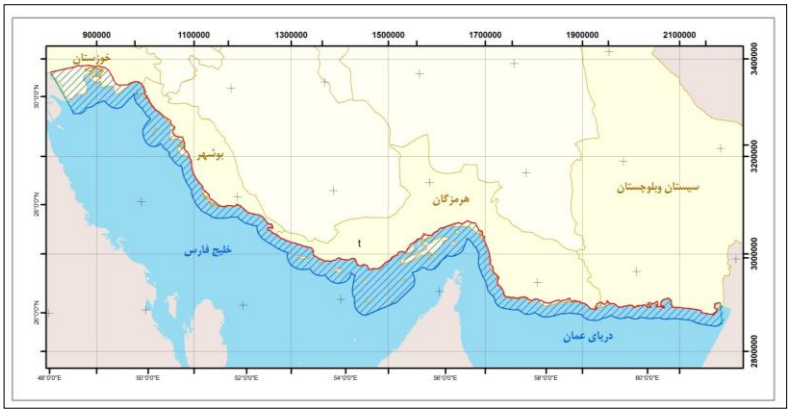
محدوده مورد مطالعه در این تحقیق، با توجه به آخرین یافته‌های طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور (ICZM) و با توجه به موضوع این تحقیق تعیین گردید. مرز بالایی این محدوده، خط خطر و مرز پایینی، آب‌های سرزمینی سواحل جنوبی ایران می-باشد این مرزها در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ ارائه شده است. خط خطر[2] که براساس کد ارتفاعی نشان داده می‌شود، خطی بر روی خشکی است که آب دریا در اثر شرایط طوفانی یعنی خیزآب ناشی از باد، خیزآب ناشی از موج، خیزآب ناشی از تغییرات فشار و بالا روی موج نسبت به تراز بالایی مد در نظر گرفته می‌شود. مرز آب‌های سرزمینی[3] خطی با حدود معین درآب های دریایی است که دولت ایران نسبت به آن دارای حق حاکمیت است. این مرز در سواحل جنوبی در فاصله ۱۲ مایل دریایی از خط مبنا قرار دارد و موازی با خط ساحل امتداد می‌یابد (۳۷). از نظر طولی، این منطقه از مرز ایران و عراق در منطقه خلیج فارس تا مرز گواتر تا استان سیستان و بلوچستان، که شامل سواحل چهار استان خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان می‌باشد، از "۲۳ ` ۵۲ ° ۲۹ شمالی "۵۴ ` ۴۰ ° ۴۸ شرقی در غرب تا "۱۳ ` ۱۲ ° ۲۵ شمالی و "۱۸ ` ۳۷ ° ۶۱ شرقی در شرق، محدوده طولی این تحقیق می‌باشد. شکل ۳ محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بررسی‌ها نشان داد که از سال ۱۹۹۳ تاکنون، معیارهای درجه حرارت آب سطحی، جریانات و عمق بستر، به عنوان معیارهای تعیین اکوریژن‌ها، چه به شکل معیار اصلی (۱۶، ۲۸-۲۳، ۳۲، ۳۳) و چه به‌عنوان زیر معیار (۴۹-۳۸) مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اما برای به روز بودن منابع مورد استفاده و نتیجه حاصل از آن، تنها از منابع یک دهه اخیر (۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷) و رویکرد آن‌ها، برای تعیین اکوریژن‌های ایران استفاده شد (۱۶، ۲۴، ۲۷، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹). در جدول ۱ هر زیر معیار به همراه منابع دربرگیرنده آن نشان داده شده است. بنابراین، لایه‌های مورد نیاز برای تعیین مرزهای اکوریژن‌ها، شامل خط ساحلی، خط خطر، آب‌های سرزمینی و عمق‌سنجی، از داده-های طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور استخراج شد (۳۷). برای عامل درجه حرارت آب سطحی از داده های سازمان ملی اقیانوسی و جوی ایالات متحده (NOAA) استفاده شد (۵۰). نقشه جریانات از گزارش Zhao و همکاران استخراج شد (۵۱). لایه های اطلاعاتی یاد شده در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰۰ بود، بنابراین مقیاس قابل قبول خروجی های این بررسی برای شناسایی اکوریژن‌های سواحل جنوبی کشور در سطح ۱:۵۰۰,۰۰۰ قابل قبول است. لایه‌های موجود در محیط ArcGIS باز شدند و با تجزیه و تحلیل لایه‌ها، مرزهای دمایی، عمقی و جریانات در منطقه مورد مطالعه تعیین گردیدند. بر اساس مرزهای تعیین شده، پلیگون‌های مناطق همگن از نظر دما، عمق و جریانات به طور جداگانه تهیه شدند و با جمع‌بندی این مناطق همگن، پلیگون‌های نهایی مناطق همگن زیست‌جغرافیایی در منطقه مورد مطالعه تعیین شدند (شکل ۲ و شکل ۳).

1- Ecological Units
2- Hazard line
3- Territorial waters



شکل ۲- فلوچارت مراحل انجام تحقیق

Figure 2- Flowchart of research steps



شکل ۳- نقشه محدوده مورد مطالعه

Figure 3- Map of the study area

جدول ۱- معیارهای تعیین اکوریژن‌های ساحلی-دریایی سواحل جنوبی ایران

Table 1- Criteria to determine coastal-marine ecoregions of Iran's southern coasts

معیار	زیرمعیار	Spalding et al., 2007	Breen, 2007	Green & Mouse, 2008	Wilkinson et al., 2009	Beaver & Llewellyn, 2009	Blasi et al., 2010	Giakoumi et al., 2013	Brock, 2015	Padash et al., 2016	Dinerstein et al., 2017
جغرافیای زیستی	درجه حرارت سطحی	*	*	*	*	*	*	*	*		*
	جریان های دریایی	*	*	*				*	*		
	عمق آب	*	*	*				*	*	*	

یافته‌ها

مطابق با لایه‌های اطلاعاتی که از داده‌های طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور، سازمان ملی اقیانوسی و جوی ایالات متحده، و گزارش Zhao و همکاران استخراج شد (۳۷، ۵۰، ۵۱)، نتایج پیش رو به دست آمد: بر اساس لایه اطلاعاتی درجه حرارت سطحی، میانگین درجه حرارت آب سطحی از مرز خوزستان تا منطقه بندر ریگ در خوزستان ۱۶ درجه سانتی‌گراد، از بندر ریگ

تا کبگان ۱۸ درجه سانتی‌گراد، از کبگان تا بندر تاونه در استان هرمزگان ۲۰ درجه سانتی‌گراد و از بندر تاونه تا مرز گواتر در سیستان و بلوچستان ۲۲ درجه سانتی‌گراد بود. بنابراین تقسیم-بندی سواحل جنوبی بر اساس درجه حرارت آب سطحی مطابق شکل ۴ انجام یافت. شیپ‌فایل عمق‌سنجی ICZM، از غرب به شرق، این موارد را نشان داد: در خوزستان از سمت غرب تا روستای حصار که در نزدیکی بندر دیلم قرار دارد، عمق بسیار کم بوده و حتی به ۱ متر هم نمی‌رسد. از روستای حصار تا بندرگناوه، عمق ۲ متر و در مواردی ۱۰ متر و در مسافتی به سمت دریا، عمق ۲۰ متر هم مشاهده می‌شود. از بندر گناوه، الگو تغییر کرده و در نواحی نزدیک به ساحل عمق ۵ متر و با فاصله کمی اعماق ۱۰ و ۲۰ متری را نیز شاهدیم که با فاصله از ساحل به ۳۰ متر هم می‌رسد. در بخش‌های کوچکی از آب‌های سرزمینی در این قسمت، عمق ۵۰ متر را نیز شاهدیم. این الگو تا حدود بخش بردخون در استان بوشهر ادامه دارد. از آن پس در بخش‌های نزدیک به خط ساحلی، اعماق ۲۰ متری و پس از آن اعماق ۵۰ متری قرار دارد. این الگو تا بندرلنگه در استان هرمزگان ادامه می‌یابد و پس از آن تا کوه مبارک، الگو به این صورت است که از خط ساحلی، بلافاصله می‌توان اعماق ۵ و ۱۰ متر را شاهد بوده و در بخش آب‌های سرزمینی اطراف جزایر، عمق ۵۰ متری نیز مشاهده می‌گردد و بعد از جزایر نیز همین الگو یعنی نزدیک بودن خطوط هم عمق ۵۰ متری به ساحل ادامه دارد. از کوه مبارک، خطوط هم عمق ۱۰۰ و ۲۰۰ متری نیز به نزدیکی ساحل می‌آید. از کوه مبارک تا خلیج گواتر، الگوی نسبتاً مشابهی دیده می‌شود. تقسیم‌بندی بر مبنای این توضیحات مطابق شکل ۵ انجام یافت. نقشه جریانات سطحی در پاییز و تابستان نشان داد که در پاییز، الگوی جریانات تفاوت چندانی را در بخش‌های مختلف خلیج فارس نشان نمی‌دهند و جریانات موازی ساحل و از غرب به شرق هستند. اما در تابستان، در خوزستان و بوشهر تا بخش بردخون، جریانات موازی ساحل از شرق به سمت غرب بوده و از بردخون تا بندرلنگه، جریانات از ساحل به سمت دریا می‌باشند. بعد از آن نیز جهت جریانات مجدداً موازی ساحل و این‌بار، از شرق به غرب می‌باشند. بر این مبنا، ۳ منطقه مشخص شده و علامت‌گذاری گردید (شکل ۶). بررسی پروفایل جریانات دریای عمان، شرایط نسبتاً مشابهی را در طول سواحل نشان داد. بنابراین در این منطقه تقسیم‌بندی بر اساس جریانات انجام نگرفت و کل ساحل دریای عمان به‌صورت یک واحد در نظر گرفته شد (شکل ۶).

مشاهده شد که در موارد جریانات سطحی و عمق، کوه مبارک و بندرلنگه می‌توانند به‌عنوان مرز در نظر گرفته شوند. درباره درجه حرارت سطحی، مرز در منطقه بندر تاونه قرار دارد که در غرب بندر لنگه قرار دارد. در زمینه عمق و جریانات سطحی، حوالی بخش بردخون در استان بوشهر که در نزدیکی کبگان قرار دارد را نیز می‌توان مرزی دیگر در نظر گرفت. اما درباره درجه حرارت سطحی، مرز مورد مشاهده در منطقه کبگان است. در زمینه درجه حرارت سطحی، مرز دیگری نیز در بندر ریگ قرار دارد. کمی بالاتر از بندر ریگ، دو مرز عمقی در بندر گناوه و روستای حصار در استان بوشهر دیده می‌شود که فاصله اندکی از بندر ریگ دارند. در مورد جریانات سطحی، در این ناحیه مرزی وجود ندارد. همچنین در زمینه درجه حرارت سطحی، از بندر تاونه در استان هرمزگان تا مرز گواتر، شرایط نسبتاً مشابهی حکم‌فرما است. بنابراین، سیستان و بلوچستان و بخش‌های شرقی هرمزگان تا کوه مبارک و همچنین منطقه کوه مبارک تا بندر لنگه در هرمزگان را می‌توان به عنوان واحدهایی مجزا در نظر گرفت. البته در مورد درجه حرارت سطحی، مرز در بندر تاونه است اما چون در زمینه عمق و جریانات، بندر لنگه مرز شکست بوده و از این بندر تا بندر تاونه مسافت زیادی در بین نیست، بندر لنگه مبنا قرار گرفت. در بوشهر، کبگان مرز درجه حرارت سطحی و بردخون مرز عمق و جریانات سطحی است. بردخون فاصله چندانی با کبگان ندارد و از طرف دیگر در دو عامل از عوامل مورد مطالعه نقطه شکست محسوب می‌شود. بنابراین منطقه بردخون که یک بخش و دهستان در استان بوشهر است، نقطه مبنایی دیگر در نظر گرفته شد. به سمت غرب، بندر ریگ، مرز درجه حرارت سطحی و بندر

گناوه و روستای حصار، مرزهای عمقی بودند. از آن‌جا که در مورد جریانات سطحی در این منطقه مرزی مشاهده نشد و از طرف دیگر، بندر گناوه با فاصله اندکی بین بندر ریگ و حصار قرار دارد، بندر گناوه نقطه مبنای آخر در نظر گرفته شد. بر این اساس، اکوریژن‌های ساحل جنوبی ساخته شد که در شکل ۷ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این نقشه، با نقشه صندوق جهانی حیات وحش (شکل ۱) متفاوت است. در آن گزارش، سواحل جنوبی ایران به ۲ اکوریژن تقسیم شده که با توجه به اهداف کلان این گزارش که در پی تقسیم‌بندی کل آب-های ساحل جهان است، قابل توجیه می‌باشد. اما با تفسیر جزئی‌تر نقشه‌ها و طبق توضیحات بالا، اکوریژن‌های زیر در ایران شناسایی و تعیین شدند:

اکوریژن ۱: از مرز خوزستان و عراق در حوالی خرمشهر و به‌طور دقیق‌تر دهستان حومه غربی تا بندر گناوه در استان بوشهر؛ اکوریژن ۲: از بندر گناوه در استان بوشهر تا دهستان بردخون در استان بوشهر؛ اکوریژن ۳: از دهستان بردخون در استان بوشهر تا بندر لنگه در استان هرمزگان؛ اکوریژن ۴: از بندر لنگه در استان هرمزگان تا کوه مبارک در استان هرمزگان؛ اکوریژن ۵: از کوه مبارک در استان هرمزگان تا مرز گواتر در استان سیستان و بلوچستان (جدول ۲).

جدول ۲- اکوریژن‌های پیشنهادی سواحل جنوبی ایران به همراه خصوصیات هر یک از آن‌ها

Table 2- Proposed ecoregions of Iran's southern coasts, along with the characteristics of each of them

شماره اکوریژن	نام اکوریژن	مرز غربی	مرز شرقی	طول (km)	مساحت (Km^2)
۱.	ساحلی خوزستان	خرمشهر	بندر گناوه	۳۰۶	۱۲,۲۳۲
۲.	ساحلی بوشهر	بندر گناوه	دهستان بردخون	۲۵۳	۸,۴۹۸
۳.	شمال خلیج فارس	دهستان بردخون	بندر لنگه	۴۱۴	۱۵,۱۲۸
۴.	تنگه هرمز	بندر لنگه	کوه مبارک	۴۰۸	۱۶,۹۸۶
۵.	مکران	کوه مبارک	مرز گواتر	۶۲۶	۱۳,۰۲۹

شکل ۴- تقسیم‌بندی سواحل جنوبی ایران بر مبنای درجه حرارت آب سطحی در محیط GIS

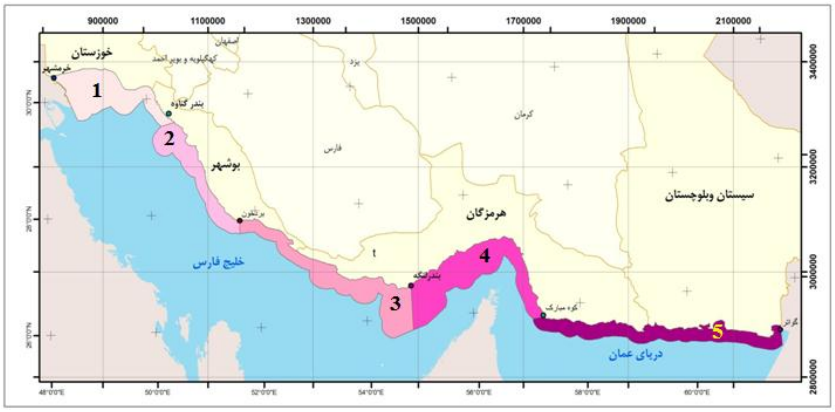
Figure 4- Classification of the Iran's southern coasts based on the surface sea temperature, in GIS

شکل ۵- تقسیم‌بندی سواحل جنوبی ایران بر مبنای عمق‌سنجی در محیط GIS

Figure 5- Classification of Iran's southern coasts based on the depth, in GIS

شکل ۶- تقسیم‌بندی انجام شده سواحل جنوبی ایران بر اساس جریانات سطحی در محیط GIS

Figure 6- Classification of Iran's southern coasts based on the surface currents in GIS



شکل ۷- اکوریژن‌های پیشنهادی سواحل جنوبی ایران

Figure 7- Proposed ecoregions of Iran's southern coast

بحث و نتیجه‌گیری

مناطق ساحلی-دریایی از دیرباز چه از نظر اقتصادی و اجتماعی و چه از نظر علمی و فرهنگی مورد توجه فراوان بوده‌اند. بخش وسیعی از این مناطق در سال‌های اخیر، به سبب افزایش جمعیت ساحل‌نشین و فعالیت‌هایی نظیر صید، آبزی‌پروری، گردشگری، توسعه سکونت‌گاه‌های انسانی و استقرار صنایع و زیرساخت های صنعتی، با افت کیفیت و دگرگونی بالا همراه بوده و بسیاری از ساختارهای و عملکردهای بوم‌شناختی آن‌ها دستخوش تغییر و آسیب شده است. مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی فعلی به طور کامل زیستگاه‌های کلیدی منطقه را پوشش نمی‌دهند (۱). در کشورهای بزرگ که مدیریت مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی[1] (MPA) ایالتی و دولتی است، شبکه‌های MPA به سادگی با استفاده از یک رویکرد سلسله‌مراتبی با سیستم‌های کوچک تو در تو در یک سیستم بزرگ‌تر ملی، قابل پایه‌گذاری است (۵۱). ایالات متحده و استرالیا واجد چنین سیستمی هستند (۱). سیستم‌های MPA در استرالیا و ایالات متحده بسیار پیشرفته هستند. طرح با تمام جزئیات، با هدف پایه‌ریزی و فرآیند طراحی و اجرای شبکه حفاظتی به‌طور گام به گام انجام میگیرد. نخست نواحی پایلوت آماده‌سازی می‌شوند، و سیستم با تجربیات به‌دست آمده رو به جلو می‌رود. اغلب طرح یک سیستم کامل برای یک کشور عملی نیست و بهتر است که در آغاز، تنها چارچوب کلی مشخص شود (۵۲، ۵۳). در سال‌های اخیر، رویکردهای متفاوتی برای تعیین سطوح سلسله مراتب برای اهداف حفاظتی در سطح جهانی مطرح شده و رویکرد اکوریژن توسط صندوق جهانی حیات وحش (WWF) توسعه یافته است (۱۷، ۱۸). اهداف صندوق جهانی حیات وحش بر پایه نقشه‌سازی اکوریژن‌ها و اولویت بندی آنها برای اهداف حفاظتی است (۱۹). ابزارهای جدید حفاظتی می‌توانند باعث طبقه‌بندی کامل جغرافیای زیستی مناطق ساحلی-دریایی گردند. طبق بررسی‌های انجام‌یافته، علی‌رغم معیارهای متعددی که توسط محققان مختلف بیان شده و حتی برخی معیارهای اکولوژیک را نیز مطرح نموده‌اند (۲۸)، در نهایت این نتیجه به دست آمده که در اکوسیستم‌های جهان- چه خشکی و چه دریایی- خصوصیات جغرافیای زیستی می‌توانند بهترین معیار برای تعیین مرزهای هر اکوریژن باشند (۱۶، ۲۷-۲۳، ۳۳-۲۹)، با تغییر در خصوصیات جغرافیای زیستی، سایر عوامل نیز در پاسخ تغییر خواهند کرد و با این رویکرد، می-توان بدون در نظر گرفتن موجودات زنده، مرز اکوریژن را تعیین نمود؛ حتی پوشش گیاهی نمی‌تواند برای تعیین مرز اکوریژن معیار قابل اعتمادی به شمار رود، زیرا ممکن است الگوی پوشش گیاهی موجود، در اثر عواملی چون آشفتگی، منطبق بر الگوی اکوریژن نباشد (۳۳، ۳۴، ۵۴). محدودیت‌های دامنه‌های جغرافیایی گونه‌ها و نژادهای گیاهان و جانوارن معیارهای مناسبی برای تعیین مرزهای اکوریژن‌ها به شمار نمی‌روند. گاه دامنه محدوده‌های حیات چندین گونه ممکن است با مرز یک اکوریژن منطبق شود و این در صورتی است که آن مرز شامل برخی موانع گسترش دامنه حیات آن‌ها باشد. هرچند اغلب، دامنه گونه‌ها به طور ناگهانی در مرز یک اکوریژن از بین نمی‌رود و مقداری در اکوریژن مجاور پیش می‌رود و همین امر موجب می‌شود که در نظر گرفتن این مسأله به عنوان یک معیار، دقت اکوریژن تعیین شده را زیر سؤال ببرد (۳۳). از طرف دیگر، استفاده از معیار جغرافیای زیستی برای انتخاب اکوریژن، بسیاری از تردیدهایی را که این معیار از نظر تعریف و جایگاه، در تعیین مناطق حفاظت-شده ساحلی-دریایی داشته است، مرتفع می‌نماید. معیار جغرافیای زیستی در معیارهای IUCN همراه با زیرمعیارهای: کیفیت‌های نادر یا نمایندگی یک یا چند تیپ جغرافیای زیستی و وجود شکل های منحصر به فرد یا غیرمعمول جغرافیایی می‌باشد (۳۸)، اما در معیارهای کمیسیون مناطق حفاظت شده دریایی در شمال شرقی اقیانوس اطلس (OSPAR)، استرالیا و ایران، زیرمعیاری برای این معیار تعریف نشده است (۳۹، ۴۰، ۴۲، ۵۵، ۵۶).

1- Marine Protected Areas

در ایران، معیار جغرافیای زیستی، در دسته بزرگ معیارهای اکولوژیک جای گرفته‌است (۵۶). چنان‌که مشاهده می‌شود، جغرافیای زیستی در مواردی، به عنوان یکی از زیرمعیارهای معیار اصلی اکولوژیک در نظر گرفته شده (۴۱) و در مواردی همچون ایران، به عنوان یکی از معیارهای اصلی مورد توجه قرار گرفته است (۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۲)، بنابراین در روش‌های سنتی انتخاب مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی، چه از نظر تعریف و چه از نظر جایگاه، اتفاق نظری بر روی این معیار وجود نداشته و این معیار همراه با معیارهای دیگر تعیین شده، جایگاهی نسبتاً برابر داشته است (۳۹، ۴۰، ۴۲، ۵۵، ۵۶). در حالی‌که اهمیت جغرافیای زیستی بالاتر از این است که در عرض معیارهای دیگر قرار گیرد، بلکه معیارهای دیگر همچون معیارهای تنوع زیستی می‌بایست در طول معیار جغرافیای زیستی قرار گیرند؛ زیرا وضعیت معیار جغرافیای زیستی است که وضعیت معیارهایی از این دست را تعیین می‌نماید و این معیارها، تحت تأثیر جغرافیای زیستی قرار دارند (۱۶، ۲۷-۲۳، ۳۳-۲۹)، بنابراین در صورت استفاده از معیار جغرافیای زیستی در عرض معیارهای دیگر، حتی با اختصاص امتیاز بالاتر به آن، این معیار، نمی‌تواند نقش خود را به درستی در تعیین مناطق تحت حفاظت ایفا نماید. استفاده از سیستم سلسله مراتبی و تعیین سطوح مختلف برای تعیین مناطق حفاظت‌شده، باعث ارتقای جایگاه این معیار شده و سبب می‌شود که جغرافیای زیستی با استقلالی که به این ترتیب به دست می-آورد، اهمیت خود را بیش از پیش آشکار سازد. از طرف دیگر، روش سلسله‌مراتبی با درک و اسکن نمودن مرحله به مرحله منطقه مورد مطالعه از سطح کلان به سطح جزء، شبکه دقیق‌تر و مورد اعتمادتری را به دست می‌دهد (۱۷، ۱۸، ۵۲، ۵۳). دستورالعمل‌ها و گزارش‌های جهانی، در سطح کلان و با اهداف و معیارهای کلان مطرح می‌شوند و قابلیت اجرا نداشته و تنها نقشه راهی را ترسیم می‌نمایند، تا هر منطقه و کشوری با توجه به شرایط و امکانات خود از آن برای تعیین دستورالعمل خاص خود بهره گرفته و با تکمیل اطلاعات و داده‌های خود با گذشت زمان آن‌را تکمیل و اصلاح نماید. تعیین ۵ اکوریژن در سواحل جنوبی ایران که با توجه به دستورالعمل صندوق جهانی حیات وحش (۱۶) به انجام رسید، اولین بررسی در این نوع در کشور می‌باشد و می‌تواند به عنوان پایه‌ای نوین برای تعیین مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی در ایران محسوب شود. در سلسله مراتب تعیین مناطق حفاظتی، این تحقیق، سطح اول را به انجام رسانده و می-بایست در پژوهش‌های بعدی، با بررسی سواحل در سطوح خردتر، راه را برای توسعه شبکه مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی مطابق با روش‌های جدید جهانی هموار نمود. مطابق تجربیات جهانی مداخله معیار رسوب‌شناسی و زمین ریخت‌شناسی کرانه ساحلی جنوب کشور به صورت یکپارچه می‌تواند طبقات و محدوده‌های اکوریژن‌های ساحلی جنوب کشور را تحت تاثیر قرار دهد، لذا پیشنهاد می‌شود ضمن اهتمام در تدارک نقشه های یادشده توسط مراجع ذیربط، پس از فراهم آمدن این لایه ها، محدوده اکوریژن‌های تعیین شده مورد بازبینی قرار گیرد. همچنین بهبود عملکردی مناطق تحت حفاظت ساحلی زمانی قابل تضمین است که برای هر اکوریژن دست کم یک پارک ملی، یک پناهگاه حیات وحش و یک منطقه حفاظت شده انتخاب شود، تلاش برای شناسایی مناطق تحت حفاظت معرف هر اکوریژن نیز برای بررسی‌های آتی پیشنهاد می‌شود.

References

1. UNEP-WCMC, 2008. National and Regional Networks of Marine Protected Areas: A Review of Progress, UNEP-WCMC, Cambridge, 156p.
2. Kay, R., Alder. J., 1999. Coastal Planning and Management, Published by E&FN Spon (Routledge). Londres, 375 p.
3. Kelleher, G. K., Kenchington, R. K., 1992. Guidelines for Establishing Marine Protected Areas, IUCN, Gland,

Switzerland and GBRMPA, Canberra, Australia. 36 p.

4. Blundell, T., 2004. Turning the Tide: Addressing the impact of fisheries on the marine environment, Royal Commission on Environmental Pollution, Report 25, London, 497 p.
5. CEAC, 1991. A protected areas vision for Canada. Canadian Environmental Advisory Council. Ottawa. 88 p, Sea information in: https://www.ec.gc.ca/ap-pa/8EF4F871-F880-4A6E-BD75-6585F21913FD
6. ANZECC TFMPA (Australian and New Zealand Environment and Conservation Council Task Force on Marine Protected Areas), 1998. Guidelines for Establishing the National Representative System of Marine Protected Areas, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, Task Force on Marine Protected Areas. Environment Australia, Canberra. 19 p.
7. Day, J. C., Roff, J. C., 2000. Planning for Representative Marine Protected Areas: A Framework for Canada's Oceans, Report prepared for World Wildlife Fund Canada, Toronto, 134 p,
8. CBD, 2009. Azores Scientific Criteria and Guidance for identifying ecologically or biologically significant marine areas and designing representative networks of marine protected areas in open ocean waters and deep sea habitats, United Nations Environment Program, IUCN, CBD. Sea information in: http://www.cbd.int/marine/doc/azores-brochure-en.pdf
9. Van der Weide, J., 1993. A Systems View of Integrated Coastal Management, Ocean Coast Manage. Vol. 21, pp. 129–148.
10. UNESCO, 1997. Definition of the Coherent Management Units: Stage 2. In Methodological Guide to Integrated Coastal Zone Management. Manuals & Guides 36, Intergovernmental Oceanographic Comisio´ n, France, pp. 16–19.
11. Baja S., Chapman, D. M., Dragovich, D., 2002. A Conceptual Model for Defining and Assessing Land Management Units Using a Fuzzy Modeling Approach in GIS Environment, Envir, Vol. 29, pp. 647–661.
12. OSPAR, 2006. Guidance on Developing an Ecologically Coherent Network of OSPAR Marine Protected Areas, OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Commission, Reference Number. 2006-3, 11 p.
13. Harff J., Davis, J. C., 1990. Regionalization in Geology by Multivariate Classification, Math Geol, Vol. 22, pp. 573–588.
14. Maxwell, B. A., Buddemeier., R. W., 2002. Coastal Typology Development with Heterogeneous Data Sets, Regional Envir Change, Vol. 3, pp. 77–87.
15. Finkl, C. W., 2004. Coastal Classification: Systematic Approaches to Consider in the Development of a Comprehensive Scheme, J Coast Res, Vol. 20, pp. 166–213.

16. Spalding, M. D., Fox, H. E. G., Allen, R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., Finlayson, M., Halpern, B. S., Jorge, M. A., Lombana, A., Lourie, S. A., Martin, K. D., Manus, E. M., Molnar, J., Recchia, C. A., Robertson. J., 2007. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas, BioScience, Vol. 57, pp. 573-583.
17. Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Pimm, S. A., Bookbinder, M. A., Ledec, G., 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of latin America and the Caribbean, The world bank, Washington, D. C, 174 p.
18. Olson, D. M., Dinerstein, E., 1998. The Global 200: a representation approach to conserving the earth's most biologically valuable ecoregions. Conservation Biology, Vol, 12, pp. 502-515.
19. Wikramanayake, E. D., Dinerstein, E., Loucks, C., Olson, D., Morrison, J., Lamoreux, J., Mcknight M., Hedao, P., 2001. Terrestrial ecoregions of the indo-pacific: a conservation assessment, Island press, Washington, D. C., 824 p.
20. EEA, 2008. Biogeographical Region, Europe 2008. Sea information in: http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-regions-europe-2008
21. Rebelo, L. M., Finlayson, M., Stroud, D. A., 2009. Ramsar site under-representation and the use of biogeographical regionalization schemes to guide the further development of the Ramsar List, Ramsar Technical Report No. [X]. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland, 120 p.
22. Powles, H., Vendette, V., Siron, R., O'Boyle, B. 2004. Proceedings of the Canadian Marine Ecoregions Workshop, Ottawa (Canada): Fisheries and Oceans Canada.
23. Banks, D., Williams, M., Pearce, J., Springer, A., Hagenstein, R., Olson, D., 2000. Ecoregion-based Conservation in the Bering Sea: Identifying Important Areas for Biodiversity Conservation. Washington (DC), World Wildlife Fund, The Nature Conservancy of Alaska, 72p.
24. Green, A. L., Mous, P. J., 2008. Delineating the Coral Triangle, its Ecoregions and Functional Seascapes, Version 5.0. TNC Coral Triangle Program Report 1/08, 44 pp.
25. Kramer, P. A., Kramer P. R., 2002. Ecoregional Conservation Planning for the Mesoamerican Caribbean Reef. Washington (DC), World Wildlife Fund, 147 p.
26. Beck, M. W., Odaya, M., Bachant, J. J., Bergan, J., Keller, B., Martin, R., Mathews, R., Porter, C., Ramseur, G., 2000. Identification of Priority Sites for Conservation in the Northern Gulf of Mexico: An Ecoregional Plan, The Nature Conservancy, Arlington, VA, 49p.
27. Brock, R., 2015. Representativeness of Marine Protected Areas of the United States. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Protected Areas Center, Silver Spring, MD, 31 p.

28. Harper, J. R., Christian, J., Cross, W. E., Frith., R., Searing, G., Thomson, D., 1993. A Classification of the Marine Regions of Canada-Final Report, Coastal and Ocean Resources Inc, 77pp.
29. Walter, H., 1985. Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere, 3rd revised and enlarged ed. [trans. from German by Owen Muise]. Springer-Verlag, Berlin, 318 p.
30. Ecoregions Working Group, 1989. Ecoclimatic regions of Canada, first approximation. Ecological Land Classification Series No. 23, Environment Canada, Ottawa, with separate map at 1:7,500,000. 132 p.
31. Schultz, J., 1995. The ecozones of the world: The ecological divisions of the geosphere (trans. from German by I. and D. Jordan), Springer-Verlag, Berlin, Sea information in: http://www.springer.com/gp/book/9783540200147.
32. Bailey, R. G., 1996. Ecosystem geography, Springer-Verlag, New York.
33. Bailey, R. G., 2005. Identifying Ecoregion Boundaries, Environmental Management, Vol. 34, pp. S14-S26.
34. Troll, C., 1966. Seasonal climates of the earth, The seasonal course of natural phenomena in the different climatic zones of the earth. Pages 19–28 in E. Rodenwaldt, H. J. Jusatz. (eds.). World maps of climatology, 3rd ed. SpringerVerlag, Berlin, with separate map at 1:45,000,000 by C. Troll and K.H. Paffen, pp. 19-28.
35. Isachenko, A. G., 1973. Principles of landscape science and physical-geographical regionalization (trans. from Russian by R. J. Zatorski, edited by J.S. Massey), Melbourne University Press, Carlton, Victoria, Australia, 311p.
36. WWF, 2017. Ecoregions. Sea information in: http://www.worldwildlife.org
37. ICZM, 2009. Integrated Coastal Zone Management of Iran, Ports and Maritime Organization. 245 pages. (In Persian).
38. IUCN/WCPA, 1999. Guidelines for Marine Protected Areas. Edited & Coordinated by Graeme Kelleher, Sea information in: http://www.birdlist.org/downloads/iucn/pag-003-guidelines-marine-pas.pdf
39. Gjerde, K. M., 2001. Protecting Particularly Sensitive Sea Areas from Shipping: A Review of IMO's New PSSA Guidelines, Proceedings of the 12th Biennial Coastal Zone Conference, Clevelan, OH.
40. Breen, D. A. Avery, R. P., Otway, N. M., 2005. Broadscale Biodiversity Assessment of Marine Protected Areas in the Hawkesbury Shelf Marine Bioregion, Final Report for The NSW Marine Parks Authority, 160 p.
41. IMO/MEPC, 2006. Guidelines for the Identification and Designation of Particularly and Sensitive Sea Areas, International Maritime Organization, Sea information in: http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PSSAs/Documents/A24-Res.982.pdf
42. Breen, S. A., 2007. Systematic Conservation Assessment for Marine Protected Areas in New South Wales.

Frondoni, R., Copiz, R., 2010. The ecoregions of Italy. Ministry of environment, land and sea protection, Nature protection directorate, Rome, Italy, 20 pp.

50. NOAA, 2013. Global sea surface temperature, see information in: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/GIS_DATA
51. Zhao, J., Temimi, M., Ghedira, H., Hu, C., 2014. Exploring the potential of optical remote sensing for oil spill detection in shallow coastal waters-a case study in the Arabian Gulf. OSA Publishing.
52. Agardy, T., 2005. Melding Large Scale Marine Policy with small Scale Conservation Projects through MPA Networks, Abstract 14. International Marine Protected Areas Congress (IMPAC), Geelong, Australia.
53. NRDC/IEEP, 2008. Marine Protected Areas in Europe and United States, A Report from the Transatlantic Platform for Action on the Global Environment, 67 p.
54. Wright, R. G., M. P. Murray, and T. Merrill. 1998. Ecoregions as a level of ecological analysis. Biological Conservation. 86:207–213.
55. OSPAR Commission, 2007. Guidelines for the Identification and Selection of Marine Protected Areas in the OSPAR Maritime Area, Reference number: 2003-17. As Amended by BDC 2007 (BDC 2007 Summary Record (BDC 07/12/1) § 3.43b), Sea information in: www.ospar.org/documents?d=32398
56. Danehkar, A. and Majnoonian, H. 2003. Proposed riteria for Assessing Coastal Australia, Ph.D Thesis, James Cook University, 97 p.
43. Wilkinson, T., Wilken, E., Bezaury-Creel, J., Hourigan, T., Agardy, T., Herrmann, H., Janishevski, L., Madden, C., Morgan L., Padilla, M., 2009. Marine Ecoregions of North America, Commission for Environmental Cooperation, Montreal, Canada. 200pp.
44. Beaver, D., and Llewellyn, G., 2009. Designing a Comprehensive Adequate and Representative (CAR) Network of Marine Protected Areas for Australia's Commonwealth Waters, Progress Report, Published by WWF-Australia, 95 p.
45. Brenner, J., Jimenez J., Sadrá, R., 2006. Definition of Homogeneous Environmental Management Units for the Catalan Coast, Environ Manage, Vol. 38, pp. 993-1005.
46. Padash, A., Jozi, S. A., Nabavi, S. M. B., Dehzad. B., 2016. Stepwise Strategic Environmental Management in Marine Protected Area, Global J. Environ. Sci. Manage., Vol. 2, pp. 49-60.
47. Dinerstein, E, Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N. D., 2017. An ecoregion-based approach to protecting half of terrestrial realm, Bioscience, Vol, 67, pp. 534-545.
48. Giakoumi, S., Sini, M., Gerovasileiou, V., 2013. Ecoregion-based conservation planning in the Mediterranean: dealing with large-scale heterogeneity. PLoS One, Vol. 8, see information in: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3796553/
49. Blasi, C., Capotorti, G., Smiraglia, D, Guida, D., Zavattero, L., Mollo, B.,

and Maritime Areas in Order to Determine the Areas under the Iranian Coastal Protection. Case study: Assessment of Protected Areas of the Caspian Sea. Journal of Ecology, 35: 9-32 (In Persian).